sezione:	titolo e contenuto della tavola:
ANTINCENDIO	RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO

STUDIO ING. MICHELE DESIATI

Via G. Amendola, 194 – 70126 BARI tel. 080/5486490 – 392/0406242
e-mail: michele_desiati@fastwebnet.it

……………………..

SEDE LEGALE: …………….

………………

SEDE OPERATIVA: …………………..

……………………..

PROGETTO DI PREVENZIONE INCENDI

elaborato:	data di emissione documento:	riferimento file:
0210 IM 12	02/10/12	TAV. 0

01	02/10/12	revisione generale	DB	MD	MD
00	02/10/12	Emissione	DB	MD	MD
Revisione	Data	Descrizione	redatto	Controllato	approvato

DATI GENERALI

Attività: (69) Locale commerciale superficie superiore a 400mq
Individuata al punto < 69.1.A > della tabella allegata al D.P.R. 1 agosto 2011 n. 151

Attività definita nel modo seguente:
Locali adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso o al dettaglio, fiere e quartieri fieristici, con superficie lorda superiore a 400 mq e fino a 600 mq comprensiva dei servizi e depositi. Sono escluse le manifestazioni temporanee, di qualsiasi genere, che si effettuano in locali o luoghi aperti al pubblico.

RIFERIMENTO NORMATIVO
DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA n. 151 del 1° agosto 2011. Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122..
Lettera Circolare del MINISTERO DELL'INTERNO n. 13061 del 06/10/2011. Nuovo regolamento di prevenzione incendi – D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151: "Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122." Primi indirizzi applicativi.
Decreto del Ministero dell'Interno del 27 luglio 2010. Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle attività commerciali con superficie superiore a 400 mq.
Decreto del Ministero dell'Interno del 10 marzo 2005. Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio.
DECRETO del MINISTERO DELL'INTERNO - 16/02/2007. Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione.
DECRETO del MINISTERO DELL'INTERNO - 9/03/2007. Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco.
D.M. 30/11/1983. Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.
Decreto n. 37 del 22/1/2008. Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11 quartedecies, comma 13, let. a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti degli edifici..
DECRETO del MINISTERO DELL'INTERNO del 7 gennaio 2005. Norme tecniche e procedurali per la classificazione ed omologazione di estintori portatili di incendio.
DECRETO del MINISTERO DELL'INTERNO del 3 novembre 2004. Disposizioni relative all'installazione ed alla manutenzione dei dispositivi per l'apertura delle porte installate lungo le vie di esodo, relativamente alla sicurezza in caso d'incendio.
DECRETO del MINISTERO DELL'INTERNO del 15 settembre 2005. Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.

RELAZIONE TECNICA

La presente relazione è redatta in conformità al D.M. del 27 Luglio 2010 e ha per oggetto la verifica dei criteri di sicurezza antincendio, allo scopo di tutelare l'incolumità delle persone e salvaguardare i beni contro il rischio di incendio.

TERMINI E DEFINIZIONI

I termini le definizioni e le tolleranze adottate sono quelli di cui al D.M. 30/11/1983.

UBICAZIONE

Il locale commerciale, destinazione d'uso C/1, è inserito in un'immobile multipiano con struttura portante in c.a. e tamponature in muratura a cassetta intonacata. Il locale si sviluppa su tre piani (interrato, terra, primo), le scale di collegamento e di sicurezza sono realizzate con struttura in acciaio profilato. I piani terra e primo sono dedicati alla vendita al dettaglio di prodotti di abbigliamento, comprensivi dei servizi per i clienti e hanno rispettivamente una superficie di circa 177 mq e 250 mq. Il piano interrato invece è dedicato al deposito e ai servizi igienici e spogliatoio per i dipendenti, di superficie pari a circa 170 mq.
L'attività è ubicata in edifici di tipo misto.
Il tipo di intervento per l'attività è Nuovo insediamento.

Caratteristiche dell'edificio sede dell'attività
N. piani edificio = 3
N. piani fuori terra = 2
N. piani interrati = 1
Altezza antincendio = 7.73 m

L'attività non comunicherà con attività di qualunque genere ad essa non pertinente.

Accesso all'Area
La struttura confina su due lati con altri edifici, posteriormente con distaccamento da altri fabbricati e il fronte su pubblica strada, con una superficie tale da consentire l'intervento dei mezzi di soccorso dei Vigili del Fuoco, e rispettando i requisiti minimi richiesti:
- larghezza: 3,5 m;
- altezza libera: 4 m;
- raggio di volta: 13 m;
- pendenza non superiore al 10%;
- resistenza al carico: almeno 20 t (8 sull'asse anteriore e 12 sull'asse posteriore; passo 4 m).

Resistenza al fuoco delle strutture
Il calcolo del carico d'incendio è stato eseguito nel rispetto delle vigenti norme ed in particolare del D.M. 16 febbraio 2007: "Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione" e del D.M. 9 marzo 2007: "Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del corpo nazionale dei vigili del fuoco";
Successivamente a tale calcolo, viene determinato il carico di incendio specifico di progetto, indicato più brevemente con $q_{f,d}$, mediante l'introduzione di fattori moltiplicativi e riduttivi riferiti a:

- Determinazione del rischio incendio in relazione alle dimensioni dei compartimenti;
- Determinazione del rischio incendio in relazione all'attività svolta nel compartimento;
- Misure di protezione attiva e passiva adottate.

dai quali sarà possibile determinare la classe del compartimento.

Determinazione del carico di incendio specifico di progetto
Il valore del carico d'incendio specifico di progetto (qf,d) è determinato secondo la seguente relazione:
[1] $q_{f,d} = \delta_{q1} \times \delta_{q2} \times \delta_n \times q_f$ [MJ/m^2]
dove:
δ_{q1} è il fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione alla dimensione del compartimento e i quali valori sono definiti in tabella 1

Tabella 1			
Superficie A in pianta lorda del compartimento (m^2)	δ_{q1}	Superficie A in pianta lorda del compartimento (m^2)	δ_{q1}
A <500	1,00	2.500 ≤ A <5.000	1,60
500 ≤ A <1.000	1,20	5.000 ≤ A <10.000	1,80
1.000 ≤ A <2.500	1,40	A ≥ 10.000	2,00

δ_{q2} è il fattore che tiene conto del rischio di incendio in relazione al tipo di attività svolta nel compartimento e i quali valori sono definiti in tabella 2

Tabella 2		
Classi di rischio	Descrizione	δ_{q2}
I	Aree che presentano un basso rischio di incendio in termini di probabilità di innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	0,80
II	Aree che presentano un moderato rischio di incendio come probabilità d'innesco, velocità di propagazione di un incendio e possibilità di controllo dell'incendio stesso da parte delle squadre di emergenza	1,00
III	Aree che presentano un alto rischio di incendio in termini di probabilità d'innesco, velocità di propagazione delle fiamme e possibilità di controllo dell'incendio da parte delle squadre di emergenza	1,20

$\delta_n = \prod_i \delta_{ni}$ è il fattore che tiene conto delle differenti misure di protezione e i quali valori sono definiti in tabella 3

Tabella 3									
d_{ni}, Funzione delle misure di protezione									
Sistemi automatici di estinzione		Sistemi di evacuazione automatica di fumo e calore	Sistemi automatici di rivelazione, segnalazione e allarme di incendio	Squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio	Rete idrica antincendio		Percorsi protetti di accesso	Accessibilità ai mezzi di soccorso VVF
ad acqua	altro				interna	Interna ed esterna		
δ_{n1}	δ_{n2}	δ_{n3}	δ_{n4}	δ_{n5}	δ_{n6}	δ_{n7}	δ_{n8}	δ_{n9}
0,60	0,80	0,90	0,85	0,90	0,90	0,80	0,90	0,90

q_f è il valore nominale della carico d'incendio specifico da determinarsi secondo la formula:

[2] $$q_f = \frac{\sum_{i=1}^{n} g_i \cdot H_i \cdot m_i \cdot \psi_i}{A} \quad [MJ/m^2]$$

dove:

g_i	massa dell'i-esimo materiale combustibile	[kg]
H_i	potere calorifico inferiore dell'i-esimo materiale combustibile	[MJ/kg]

m_i fattore di partecipazione alla combustione dell'i-esimo materiale combustibile pari a 0,80 per il legno e altri materiali di natura cellulosica e 1,00 per tutti gli altri materiali combustibili

ψ_i fattore di limitazione della partecipazione alla combustione dell'i-esimo materiale combustibile pari a 0 per i materiali contenuti in contenitori appositamente progettati per resistere al fuoco; 0,85 per i materiali contenuti in contenitori non combustibili e non appositamente progettati per resistere al fuoco; 1 in tutti gli altri casi

A superficie in pianta netta del compartimento [m^2]

Richieste di prestazione

Il D.M. 9 Marzo 2007 al punto 3 prevede diverse richieste di prestazione alle costruzioni, in funzione degli obiettivi di sicurezza prefissati, così come individuate nei livelli del seguente schema:

Livello I	Nessun requisito specifico di resistenza al fuoco dove le conseguenze della perdita dei requisiti stessi siano accettabili o dove il rischio di incendio sia trascurabile
Livello II	Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo sufficiente all'evacuazione degli occupanti in luogo sicuro all'esterno della costruzione
Livello III	Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo congruo con la gestione dell'emergenza
Livello IV	Requisiti di resistenza al fuoco tali da garantire, dopo la fine dell'incendio, un limitato danneggiamento della costruzione
Livello V	Requisiti di resistenza al fuoco tali da garantire, dopo la fine dell'incendio, il mantenimento della totale funzionalità della costruzione stessa

Richiesta livello di prestazione

Per questa struttura è stato richiesto un livello di prestazione III

Determinazione della classe

Il D.M. 9 marzo 2007, al punto 3.3.2 prevede che le classi di resistenza al fuoco necessarie per garantire il livello III sono riportate nella seguente tabella in funzione del carico d'incendio specifico di progetto ($q_{f,d}$) così come prima definito.

Carichi d'incendio specifici di progetto ($q_{f,d}$)	**Classe**
Non superiore a 100 MJ/m^2	0
Non superiore a 200 MJ/m^2	15
Non superiore a 300 MJ/m^2	20
Non superiore a 450 MJ/m^2	30
Non superiore a 600 MJ/m^2	45
Non superiore a 900 MJ/m^2	60
Non superiore a 1200 MJ/m^2	90
Non superiore a 1800 MJ/m^2	120
Non superiore a 2400 MJ/m^2	180
Superiore a 2400 MJ/m^2	240

Resistenza compartimento

Le caratteristiche di resistenza al fuoco degli elementi portanti orizzontali e verticali nonché di separazione tra i compartimenti antincendio sono rispondenti ai criteri e alle modalità specificate dal DM del 16/02/2007.

Nota: Per quanto indicato al punto D. 5.1 i valori della copertura delle armature non devono essere inferiore ai minimi di regolamento per le opere in c.a. e c.a.p. In caso di armatura pre-tesa i valori indicati nelle tabelle dell'allegato D devono essere aumentati di 15mm. In presenza di intonaco lo spessore della struttura (e di conseguenza il valore della copertura delle armature) viene modificato nella seguente maniera:

10 mm di intonaco normale = 10 mm di calcestruzzo
10 mm di intonaco protettivo antincendio = 20 mm di calcestruzzo

ELENCO MATERIALI COMPARTIMENTO: Locale Vendita

Materiale	Quantità	Pot. Calorifico	m	Psi	Totale
Abiti	3000	16,74 MJ/Kg	1	1	50.241,60 MJ
(*)Armadio (+ cont.) Svedese rastrellier	20	501,21 MJ/cad.	1	1	10.024,37 MJ
(*)Tavolo Medio	10	416,51 MJ/cad.	1	1	4.165,20 MJ
(*)Sedia	6	40 MJ/pz	1	1	240,00 MJ
(*)Computer	2	167,40 MJ/Pz	1	1	334,81 MJ
(*)Armadio a 2 ante + contenuto	6	1674,05 MJ/Pz	1	1	10.044,30 MJ
(*)Cassettone	6	1001,44 MJ/cad.	1	1	6.008,64 MJ
(*)Tavolo piccolo	5	350 MJ/pz	1	1	1.750,00 MJ
(*)Quadro elettrico (grande)	1	1000 MJ/pz	1	1	1.000,00 MJ
(*)Scrivania Grande (2 serie di cass.)	1	2169,28 MJ/cad.	1	1	2.169,29 MJ
(*)Quadro elettrico (medio)	1	300 MJ/pz	1	1	300,00 MJ
Legno	200	18,42 MJ/Kg	1	1	3.684,38 MJ

Nel compartimento sono presenti elementi composti (Contrassegnati da *) che vengono considerati come materiali singoli, per essi si considera il potere calorifico medio.

La somma in MJ degli elementi inseriti nel compartimento è pari a **89.962,60 MJ**. Ne discende che

applicando la **[2]** $q_f = \frac{\sum_{i=1}^{n} g_i * H_i * m_i * \psi_i}{A}$ dove A è l'estensione del compartimento,

si determina il carico di incendio nominale riferito al m^2 **q_f = 210,69 MJ/m^2**

ELENCO MATERIALI COMPARTIMENTO: Deposito

Materiale	Quantità	Pot. Calorifico	m	Psi	Totale
Abiti	3000	16,74 MJ/Kg	1	1	50.241,60 MJ
Cartone per imballaggi	40	17 MJ/kg	1	1	680,00 MJ
(*)Scaffale in metallo	30	30 MJ/m²	1	1	900,00 MJ
(*)Scrivania Metallo	1	834,03 MJ/cad.	1	1	834,04 MJ
(*)Scrivania Grande (2 serie di cass.)	1	2169,28 MJ/cad.	1	1	2.169,29 MJ
(*)Computer	2	167,40 MJ/Pz	1	1	334,81 MJ
(*)Sedia Non Imbottita	6	66,76 MJ/cad.	1	1	400,58 MJ
(*)Sedia metallica Imbottita	1	89,68 MJ/Pz	1	1	89,68 MJ
(*)Tavolo Medio	1	416,51 MJ/cad.	1	1	416,52 MJ
(*)Armadio contenitore	2	1340 MJ/pz	1	1	2.680,00 MJ

Nel compartimento sono presenti elementi composti (Contrassegnati da *) che vengono considerati come materiali singoli, per essi si considera il potere calorifico medio.

La somma in MJ degli elementi inseriti nel compartimento è pari a **58.746,51 MJ**. Ne discende

che applicando la **[2]** $q_f = \frac{\sum_{i=1}^{n} g_i * H_i * m_i * \psi_i}{A}$ dove A è l'estensione del compartimento,

si determina il carico di incendio nominale riferito al m² $\mathbf{q_f = 345,57\ MJ/m^2}$

CALCOLO DELLA CLASSE DEL COMPARTIMENTO: Locale Vendita

Per quanto indicato al punto 2 del D.M. 09/03/2007 si ha che il carico di incendio specifico di progetto è determinato dalla [1] $q_{f,d} = \delta_{q1} \times \delta_{q2} \times \delta_n \times q_f$ [MJ/m^2].

Si ha pertanto

δ_{q1}= 1 essendo la superficie A pari a 427 m^2 (vedi tabella 1)

δ_{q2}= 1 essendo la classe di rischio uguale a **II** (vedi tabella 2)

Per le misure di protezione si ha

δ_{n1}= - (presenza di sistema automatico di estinzione ad acqua)
δ_{n2}= - (presenza di altro sistema automatico di estinzione)
δ_{n3}= - (presenza di sistema di evacuazione automatica di fumo e calore)
δ_{n4}= 0.85 (presenza di sistema automatico di rivelazione, segnalazione ed allarme di incendio)
δ_{n5}= - (presenza di squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio)
δ_{n6}= 0.90 (presenza di rete idrica antincendio interna)
δ_{n7}= - (presenza di rete idrica antincendio interna ed esterna)
δ_{n8}= - (presenza di percorsi interni protetti di accesso)
δ_{n9}= 0.90 (presenza di accessibilità ai mezzi di soccorso VVF)

Eseguendo la **[1]** si ha che il carico di incendio specifico di progetto è **$q_{f,d}$= 145,06, MJ/m^2** da cui ne discende che la classe del compartimento per la tabella 4 è **REI 15**

CALCOLO DELLA CLASSE DEL COMPARTIMENTO: Deposito

Per quanto indicato al punto 2 del D.M. 09/03/2007 si ha che il carico di incendio specifico di progetto è determinato dalla [1] $q_{f,d} = \delta_{q1} \times \delta_{q2} \times \delta_n \times q_f$ [MJ/m^2].

Si ha pertanto

δ_{q1}= 1 essendo la superficie A pari a 170 m^2 (vedi tabella 1)

δ_{q2}= 1 essendo la classe di rischio uguale a **II** (vedi tabella 2)

Per le misure di protezione si ha

δ_{n1}= - (presenza di sistema automatico di estinzione ad acqua)
δ_{n2}= - (presenza di altro sistema automatico di estinzione)
δ_{n3}= - (presenza di sistema di evacuazione automatica di fumo e calore)
δ_{n4}= 0.85 (presenza di sistema automatico di rivelazione, segnalazione ed allarme di incendio)
δ_{n5}= - (presenza di squadra aziendale dedicata alla lotta antincendio)
δ_{n6}= 0.90 (presenza di rete idrica antincendio interna)
δ_{n7}= - (presenza di rete idrica antincendio interna ed esterna)
δ_{n8}= - (presenza di percorsi interni protetti di accesso)
δ_{n9}= 0.90 (presenza di accessibilità ai mezzi di soccorso VVF)

Eseguendo la **[1]** si ha che il carico di incendio specifico di progetto è **$q_{f,d}$= 237,92, MJ/m^2** da cui ne discende che la classe del compartimento per la tabella 4 è **REI 20**

COMPORTAMENTO AL FUOCO

Resistenza al fuoco delle strutture

I requisiti di resistenza al fuoco degli elementi strutturali, sono valutati secondo le prescrizioni e le modalità di cui alla vigente normativa.

Le strutture ed i sistemi di compartimentazione garantiscono rispettivamente i seguenti requisiti di resistenza al fuoco R e REI/EI compatibili con quanto imposto dal DM 27 luglio 2010 in funzione dell'altezza dei locali del tipo di edificio, secondo quanto di seguito riportato:

- altezza edificio = 7.73 m;
- tipo di edificio = in edifici di tipo misto
- strutture portanti R: 60
- strutture separanti e di compartimentazione REI/EI: 60

Per i piani interrati:

- strutture portanti R: 90
- strutture separanti e di compartimentazione REI/EI: 90

Infatti, per quanto attiene alle strutture ed agli elementi separanti si ha:

- Tutte le murature perimetrali sono realizzate in laterizio forato di spessore pari a circa cm 30,00 con intonaci normali tali da garantire una resistenza al fuoco R/REI 240.
- Gli orizzontamenti (solai di separazione tra i vari piani), sono solai realizzati in opera, del tipo a margherita, di spessore pari a circa cm. 35.00 comprensivi della pavimentazione, e intonaco normale tali da garantire una resistenza al fuoco R/REI 90.
- Le travi e i pilastri comprensivi di intonaco normale sono tali da garantire una resistenza al fuoco R/REI 90.
- Le pareti di compartimentazione dei filtri sono realizzate in cartongesso, con classe di reazione al fuoco pari a zero, garantiscono una resistenza al fuoco congrua col compartimento a cui appartengono, almeno R/REI 60 per il piano terra e almeno R/REI 90 per il piano interrato.

Pertanto visto il valore del carico d'incendio di progetto e alle specifiche della normativa di riferimento, la struttura è idonea al carico d'incendio presente e alla resistenza al fuoco richiesta.

Reazione al fuoco dei materiali

I prodotti da costruzione rispondenti al sistema di classificazione europeo di cui al decreto del Ministro dell'interno 10 marzo 2005 (Gazzetta Ufficiale n. 73 del 30 marzo 2005), saranno installati tenendo conto delle corrispondenze tra classi di reazione al fuoco stabilite dal decreto dello stesso Decreto del Ministro dell'interno 10 marzo 2005.
I materiali installati saranno conformi esclusivamente a quanto di seguito specificato:

a. nei disimpegni, nelle scale, saranno installati materiali di classe 1 in ragione del 50 % massimo della loro superficie totale (pavimento + pareti + soffitto + proiezioni orizzontali delle scale). Per le restanti parti saranno impiegati materiali di classe 0 (incombustibili).

b. in tutti gli altri ambienti accessibili al pubblico le pavimentazioni avranno una classe di reazione al fuoco non superiore a 2 e le coperture ed i controsoffitti avranno una classe di reazione al fuoco non superiore a 1

I materiali isolanti utilizzati nella realizzazione dell'edificio avranno classe di reazione al fuoco non superiore ad 1 .
L'impiego dei prodotti da costruzione per i quali sono prescritti specifici requisiti di reazione al fuoco, avverrà conformemente a quanto previsto all'art. 4 del D.M. 10 marzo 2005. I restanti materiali non ricompresi nella fattispecie dei prodotti da costruzione saranno omologati ai sensi del decreto ministeriale 26 giugno 1984 (supplemento ordinario Gazzetta Ufficiale n. 234 del 25 agosto 1984) e successive modifiche ed integrazioni.

a1) nei disimpegni, nelle scale, nei passaggi in genere, qualora ritenuto necessario per motivazioni estetico-funzionali, saranno installati in ragione del 50 % massimo della loro superficie totale (pavimento + pareti + soffitto + proiezioni orizzontali delle scale) prodotti classificati in una delle seguenti classi di reazione al fuoco, in funzione del tipo di impiego previsto:

- Impiego a pavimento: (A2FL-s1), (BFL-s1), (CFL-s1)

- Impiego a parete: (A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (A2-s1,d1), (B-s1,d0), (B-s2,d0), (B-s1,d1)
- Impiego a soffitto: (A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (B-s1,d0), (B-s2,d0).

a2) Per le restanti parti dell'edificio saranno impiegati prodotti di classe (A1) per impiego a parete e a soffitto, di classe (A1FL) per impiego a pavimento e di classe (A1L) per l'isolamento di installazioni tecniche a prevalente sviluppo lineare.

b) In tutti gli altri ambienti accessibili al pubblico le pavimentazioni saranno con classe di reazione al fuoco del tipo (A2FL-s1), (A2FL-s2), (BFL-s1), (BFL-s2), (CFL-s1), (CFL-s2), (DFL-s1) e le coperture ed i controsoffitti devono avere una classe di reazione al fuoco del tipo (A2-s1,d0), (A2s2,d0), (A2-s3,d0), (A2-s1,d1), (A2-s2,d1), (A2-s3,d1), (B-s1,d0), (B-s2,d0), (B-s3,d0).

c) Prodotti isolanti:
c1) In tutti gli altri ambienti non facenti parte delle vie di esodo, saranno installati prodotti isolanti classificati (A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (A2-s3,d0), (A2-s1,d1), (A2-s2,d1), (A2-s3,d1), (Bs1,d0), (B-s2,d0), (B-s1,d1), (B-s2,d1) per impiego a pavimento e a parete, e classificati (A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (A2-s3,d0), (A2-s1,d1), (A2-s2,d1), (A2-s3,d1), (B-s1,d0), (B-s2,d0), (B-s3,d0) per impiego a soffitto.

c2) Qualora per il prodotto isolante da installare in tutti gli altri ambienti non facenti parte delle vie di esodo sia prevista una protezione da realizzare in sito affinché lo stesso non sia direttamente esposto alle fiamme, in luogo delle classi italiane richieste sono ammesse le seguenti classi di reazione al fuoco, in funzione delle caratteristiche della protezione adottata:

- protezione almeno con prodotti di classe di reazione al fuoco (A2FL-s1), (A2FL-s2), (BFL-s1), (BFL-s2), (CFL-s1) per impiego pavimento fuoco (A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (A2-s3,d0), (A2s1,d1), (A2-s2,d1), (A2-s3,d1), (B-s1,d0), (B-s2,d0), (B-s1,d1), (B-s2,d1) per impiego parete e (A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (A2-s3,d0), (A2-s1,d1), (A2-s2,d1), (A2-s3,d1), (B-s1,d0), (B-s2,d0), (B-s3,d0) per impiego soffitto: prodotti isolanti classificati in una delle classi di reazione al fuoco (A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (A2-s3,d0), (A2-s1,d1), (A2-s2,d1), (A2-s3,d1), (B-s1,d0), (B-s2,d0), (B-s1,d1), (B-s2,d1) per impiego a pavimento e a parete, e (A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (A2-s3,d0), (A2-s1,d1), (A2-s2,d1), (A2-s3,d1), (B-s1,d0), (B-s2,d0), (B-s3,d0) per impiego a soffitto;
- protezione con prodotti di classe di reazione al fuoco almeno (A2-s3,d0) ovvero (A2FL-s2) con esclusione dei materiali metallici: prodotti isolanti classificati in una delle classi di reazione al fuoco (A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (A2-s3,d0), (A2-s1,d1), (A2-s2,d1), (A2-s3,d1), (B-s1,d0), (B-s2,d0), (B-s1,d1), (B-s2,d1) per impiego a pavimento e a parete, e (A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (A2-s3,d0), (A2-s1,d1), (A2-s2,d1), (A2-s3,d1), (B-s1,d0), (B-s2,d0), (B-s3,d0) per impiego a soffitto;
- protezione con prodotti di classe di reazione al fuoco (A1) ovvero (A1FL) con esclusione dei materiali metallici: prodotti isolanti classificati in una delle classi di reazione al fuoco (A2s1,d0), (A2-s2,d0), (A2-s3,d0), (A2-s1,d1), (A2-s2,d1), (A2-s3,d1), (B-s1,d0), (B-s2,d0), (B-s1,d1), (B-s2,d1) per impiego a pavimento e a parete, e (A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (A2s3,d0), (A2-s1,d1), (A2-s2,d1), (A2-s3,d1), (B-s1,d0), (B-s2,d0) per impiego a soffitto

c3) In tutti gli altri ambienti non facenti parte delle vie di esodo, è consentito l'isolamento di installazioni tecniche a prevalente sviluppo lineare con prodotti classificati in una delle seguenti classi di reazione al fuoco: (A2L-S1,d0), (A2L-s2,d0), (A2L-s3,d0), (A2L-s1,d1), (A2L-s2,d1), (A2Ls3,d1), (BL-s1,d0), (BL-s2,d0), (BL-s3,d0).

I requisiti di posa in opera dei materiali rispetteranno quanto previsto all'art. 9 del D.M. 15 marzo 2005.
L'impiego dei prodotti da costruzione per i quali sono prescritti specifici requisiti di reazione al fuoco, avverrà conformemente a quanto previsto all'art. 4 del D.M. 10 marzo 2005.

Eventuali tendaggi da installare avranno una classe di reazione al fuoco non superiore a 1.

Compartimentazione
Gli elementi di separazione dei compartimenti possiedono una classe di resistenza al fuoco congrue con il punto 3.1 del D.M. 27 Luglio 2010

Elenco compartimenti

N.	Descrizione	Superficie (m²)	Piani del compartimento
1	Deposito	170	1° Piano Interrato
2	Locale Vendita	427	Piano Terra + 1° Piano Fuori Terra

SCALE

Elenco scale

Ubicazione	Larghezza (m)	Tipologia	Protezione
1° Piano Interrato Deposito	1.2	Interna	Luogo sicuro dinamico – via d'esodo
1° Piano Fuori Terra Locale Vendita	1.2	Interna	Aperta

Tutte le scale facenti parte del sistema di vie di esodo hanno caratteristiche di resistenza al fuoco congrue con il punto 3.1 del D.M. 27 Luglio 2010.
Le rampe sono rettilinee e costituite da non meno di 3 e non più di 15 gradini.
I gradini sono a pianta rettangolare, di alzata e pedata costanti, rispettivamente non superiore a 17 cm e non inferiore a 30 cm.
Nessuna sporgenza esiste nelle pareti delle scale per un'altezza di 2 m dal piano di calpestio.
Le scale insieme ai pianerottoli hanno la stessa larghezza delle vie di uscita di cui fanno parte.

Elenco ascensori/montacarichi
Gli impianti di sollevamento sono conformi alle specifiche disposizioni vigenti.

Descrizione	Lunghezza vano corsa (m)
Ascensore	10

Si sottolinea che l'ascensore attraversa solo il compartimento adibito alla vendita.

MISURE PER L'EVACUAZIONE IN CASO DI EMERGENZA

L'attività è provvista di un sistema organizzato di vie di uscita per il deflusso rapido e ordinato degli occupanti verso l'esterno.
La misurazione delle uscite è eseguita nel punto più stretto delle vie di esodo.
Tutte le uscite di sicurezza sono munite di infissi, apribili verso l'esterno che consentiranno l'apertura delle porte con semplice spinta esercitata dal pubblico e dotate di maniglioni antipanico.
I maniglioni antipanico sono installati in conformità con quanto stabilito dal D.M. 3 novembre 2004 (G.U. n. 271 del 18/11/2004), in particolare, i dispositivi per l'apertura delle porte installate lungo le vie di esodo sono installati in conformità alla EN 179 relativa a "Dispositivi per uscite d'emergenza azionati mediante maniglia a leva o piastra a spinta".
Sulle porte di uscita sono installati cartelli con la scritta USCITA DI SICUREZZA ad un'altezza non inferiore a due metri dal suolo.
Le uscite di sicurezza sono segnalate anche in caso di spegnimento dell'impianto di illuminazione e mantenute sempre sgombre da materiali o da altri impedimenti che possono ostacolarne l'utilizzazione.
I locali sono dotati di un numero di uscite di sicurezza, tali da permettere la rapida evacuazione di tutti gli occupanti l'edificio in caso di emergenza.

Calcolo dell'affollamento e verifica delle vie di esodo
Le aree interne al punto vendita sono state classificate in accordo con le densità di affollamento specificate dal punto 4.1 del DM 24/7/2010.
Il tipo, il numero, l'ubicazione e la larghezza delle uscite sono determinate in base al massimo affollamento ipotizzabile.

Densità di affollamento
Le densità di affollamento considerata al fine del calcolo del massimo affollamento ipotizzabile è la seguente:
- superficie comune frequentata dal pubblico: 0.1 persone/m² (negozio specialistico)

Primo Piano fuori terra
Su tale piano è presente:
- Zona vendita con superficie pari 221,50 m^2
  persone presenti 221,50 x 0.1 = 23
  addetti alla vendita = 3

L'affollamento massimo totale di tale piano è pari a 26 persone.

Piano terra
Su tale piano è presente:
- Zona vendita con superficie pari 104,70 m^2
  persone presenti 104,70 x 0.1 = 10
  addetti alla vendita = 3

L'affollamento massimo totale di tale piano è pari a 13 persone.

Primo Piano interrato
Su tale piano non è prevista la permanenza di persone, si ipotizza la presenza di 2 addetti.

L'affollamento massimo totale di tale piano è pari a 2 persone.

Sistemi d'uscita
I compartimenti sono ognuno provvisti di un proprio sistema organizzato di vie d'uscita, che adduca verso un luogo sicuro, dimensionato in base al massimo affollamento previsto ed alla capacità di deflusso.

Sistema di apertura
Le porte installate lungo le vie d'uscita, ad un battente, si aprono nel verso dell'esodo a semplice spinta, mediante l'azionamento di dispositivi antipanico a barra orizzontale.

Capacità di deflusso
- c.d. = 50 per locali con pavimento a quota compresa tra più o meno un metro rispetto al piano di riferimento
- c.d. = 37.5 per locali con pavimento a quota compresa tra più o meno 7.5 m rispetto al piano di riferimento

Si ha, la seguente necessità di moduli, derivante dal calcolo effettuato con la formula:
- moduli necessari = (max affollamento del piano) / (capacità di deflusso del piano)

Numero moduli necessari

Descrizione piano	Moduli necessari	Max affollamento	Capacità deflusso
1° Piano Interrato Deposito	1	2	37.50
Piano Terra Locale Vendita	1	13	50.00
1° Piano Fuori Terra Locale Vendita	1	26	37.50

Misure in termini di moduli e di massimo affollamento consentito:
(N.B.: Per ADDUZIONE si intende lo sbocco della via di esodo, mentre per LUNGHEZZA si intende la lunghezza del percorso di esodo fino a luogo sicuro).
Le uscite di sicurezza e i percorsi di esodo sono stati verificati in funzione delle seguenti condizioni.
- L'affollamento massimo ipotizzabile del negozio deve potere defluire all'esterno mediante le uscite con adduzione verso luogo sicuro o scale di sicurezza esterne.

Elenco uscite

Ubicazione	Uscita N.	Larghezza (m)	Lunghezza (m)	Adduzione	N. moduli
1° Piano Interrato Deposito	1	0.9	22	Scala interna compartimentata (luogo sicuro dinamico)	1
Piano Terra Locale Vendita	2	0.9	17	Scala interna compartimentata (luogo sicuro dinamico)	1
Piano Terra Locale Vendita	3	2	16	Luogo sicuro	3
1° Piano Fuori Terra Locale Vendita	4	0.9	38	Scala aperta esterna (luogo sicuro dinamico)	1
1° Piano Fuori Terra Locale Vendita	2	1.2	45	Scala aperta – uscita piano terra	2

Elenco ingressi

Ingresso N.	Larghezza [m]	Tipo	Ubicazione
1	2	A spinta	Piano Terra Locale Vendita

Persone evacuabili e max affollamento ipotizzabile

Piano	N. Totale Moduli	Persone Evacuabili	Max Affoll. Ipotizzabile
1° Piano Interrato Deposito	1	37.5	2
Piano Terra Locale Vendita	4	200	13
1° Piano Fuori Terra Locale Vendita	3	112.5	26

Le uscite di sicurezza presenti nel punto vendita sono n. 2 per piano come previsto dalla norma e cosi suddivise:

- Primo piano fuori terra:
  - n. 1 uscita su scala aperta che porta al piano terra;
  - n. 1 uscita su scala aperta esterna che porta a luogo sicuro dinamico.
- Piano terra:
  - n. 1 uscita che porta a luogo sicuro (porta ingresso);
  - n. 1 uscita su scala interna compartimentata.
- Primo piano interrato:
  - n. 1 uscita su scala interna compartimentata.

La lunghezza massima dei percorsi di uscita non è superiore a 60 m, data la presenza di un impianto di smaltimento dei fumi.

SISTEMA DI CONTROLLO FUMI NATURALE O MECCANICO

Le aree adibite alla vendita sono provviste di un sistema di controllo dei fumi finalizzato a garantire un'altezza libera dal fumo pari almeno a 2,00 metri.
Tale obiettivo è raggiunto mediante sistema di controllo dei fumi con l'ausilio di estrattori meccanici, dimensionato e realizzato in conformità alle vigenti norme tecniche di impianto e di prodotto. Il sistema è costituito da due gruppi di estrattori tubo-tubo per l'estrazione dei fumi e per l'immissione di aria esterna, un gruppo a servizio del piano interrato e l'altro del piano terra e primo, come si evince dalle planimetrie allegate. Gli estrattori hanno una resistenza al fuoco di 120 minuti.

SPAZI A RISCHIO SPECIFICO

Depositi di merci varie e spazi di ricevimento delle merci fino a 200 mq

Il piano interrato dell'attività è destinato a deposito e ricevimento dello merci e comunica col locale vendita tramite filtro a prova di fumo con la stessa classe di resistenza al fuoco del compartimento, si ha:

Deposito N.	Superficie (m²)	Piano Ubicazione	A servizio di	N.Estintori	Evacuazione fumi
1	64	1° Piano Interrato	**area di vendita al dettaglio**	2	Presente

L'accesso al deposito avviene tramite filtri a prova di fumo. Le strutture di separazione hanno resistenza al fuoco non inferiore a REI 90 e le eventuali comunicazioni in esse praticate avvengono tramite porte con caratteristiche almeno REI 90 dotate di congegno di auto chiusura, come previsto dalla norma per i depositi posti al piano interrato. Tutti i filtri presenti nella struttura sono a prova di fumo mantenuti in sovrappressione ad almeno 30 mbar, anche in condizioni di emergenza.

Impianti di condizionamento e ventilazione

Gli impianti di climatizzazione hanno i requisiti che garantiscano il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- non alterare la compartimentazione;
- evitare il ricircolo dei prodotti della combustione o di altri gas ritenuti pericolosi;
- non produrre in presenza di avarie e/o guasti propri, fumi che si diffondano nei locali serviti;
- non costituire elemento di propagazione di fumi e/o fiamme, anche nella fase iniziale degli incendi.

Caratteristiche impianto di condizionamento:
- tipo: a espansione diretta di tipo VRV a servizio di tutta l'attività.
- potenza: 26 [kW]

Gli impianti UTA sono installati direttamente negli ambienti serviti
Il fluido refrigerante sarà non infiammabile e non tossico

Caratteristiche impianto di ventilazione:
- tipo: Localizzato
- potenza: 1900 [mc/h]

Condotte di distribuzione e ripresa aria

Le condotte di distribuzione e ripresa aria sono conformi per quanto riguarda i requisiti di reazione al fuoco alle specifiche disposizioni di prevenzione incendi vigenti in materia.
Le condotte non attraversano:

- luoghi sicuri;
- vani scala e vani ascensore;
- locali, non di vendita, a rischio specifico di incendio.

Dispositivi di controllo

L'impianto è dotato di un dispositivo di comando manuale per l'arresto dei ventilatori in caso d'incendio, situato in un punto facilmente accessibile, protetto dall'incendio e ben segnalato.
L'impianto è dotato di sistema localizzato di rilevazione fumi all'interno della condotta di ricircolo che comandi automaticamente l'arresto dell'impianto. L'intervento dei rivelatori sarà segnalato nella centrale di controllo.
L'intervento dei dispositivi, sia manuali che automatici, non permetterà la rimessa in funzione dei ventilatori senza l'intervento manuale dell'operatore. Ì

Schemi funzionali

Per l'impianto è predisposto uno schema funzionale in cui risultino:

- gli attraversamenti di elementi e/o strutture resistenti al fuoco;
- l'ubicazione delle serrande tagliafuoco;

- l'ubicazione delle macchine;
- l'ubicazione di rivelatori di fumo e del comando manuale;
- lo schema di flusso dell'aria primaria e secondaria;
- la logica sequenziale delle manovre e delle azioni previste in emergenza.

IMPIANTI ELETTRICI

Gli impianti elettrici dell'attività sono realizzati in conformità alla normativa vigente.
Ai fini della prevenzione degli incendi, gli stessi avranno le seguenti caratteristiche:

- non costituire causa primaria di incendio o di esplosione;
- non fornire alimento o via privilegiata di propagazione degli incendi;
- il comportamento al fuoco della membratura è compatibile con la specifica destinazione d'uso dei singoli locali;
- suddivisi in modo che un eventuale guasto non provochi la messa fuori servizio dell'intero sistema garantendo comunque la sicurezza dei soccorritori;
- disporre di apparecchi di manovra ubicati in posizioni "protette" e riporta chiare indicazioni dei circuiti cui si riferiscono.

Quadri elettrici generali
I quadri elettrici generali sono dotati di comando di sgancio a distanza.

Impianto elettrico di sicurezza
L'attività è dotata di un impianto di sicurezza alimentato da apposita sorgente, distinta da quella ordinaria, l'impianto alimenterà:
a) illuminazione di sicurezza
b) allarme
c) rivelazione
d) impianto di diffusione sonora

L'alimentazione di sicurezza di tali impianti sarà automatica ad interruzione breve (<=0,5 s).
Il dispositivo di carica degli accumulatori sarà di tipo automatico e tale da consentire la ricarica completa entro 12 ore.
L'autonomia di alimentazione è stabilita come segue:
- impianti di cui alle lettere b-c-d -e 60 minuti;
- impianti di cui alle lettere a 90 minuti.

ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA

L'impianto di illuminazione di sicurezza assicura un livello di illuminazione non inferiore a 10 lux ad un metro di altezza dal piano di calpestio lungo le vie di uscita, e non inferiore a 5 lux negli altri ambienti accessibili al pubblico.
Per l'impianto di illuminazione di sicurezza sono utilizzate singole lampade autoalimentate.

MEZZI E IMPIANTI DI ESTINZIONE DEGLI INCENDI

Estintori

L'attività è dotata di un adeguato numero di estintori portatili.
Gli Estintori sono di tipo omologato dal Ministero dell'Interno ai sensi del D.M. del 7/01/2005 (Gazzetta Ufficiale n. 28 del 4.02.2005) e successive modificazioni.
Sono distribuiti in modo uniforme nell'area da proteggere, e si trovano:
- in prossimità degli accessi
- in vicinanza di aree di maggior pericolo

Sono ubicati in posizione facilmente accessibile e visibile.
Appositi cartelli segnalatori ne facilitano l'individuazione, anche a distanza.

Caratteristiche tecniche
- disposti 1 ogni 150 m² di pavimento, o frazione, con un minimo di 2 estintori per piano
- capacità estinguente non inferiore a 34A - 144B

Elenco estintori

Piano	N.	Tipo	Classe 1	Classe 2
1° Piano Interrato Deposito	2	Polvere chimica	34A	144B
Piano Terra Locale Vendita	2	Polvere chimica	34A	144B
1° Piano Fuori Terra Locale Vendita	2	Polvere chimica	34A	144B

Impianto idrico antincendio

E' presente un impianto idrico antincendio e gli idranti correttamente corredati sono:
- distribuiti in modo da consentire l'intervento in tutte le aree dell'attività.
- collocati in ciascun piano
- dislocati in posizione facilmente accessibile e visibile

Appositi cartelli segnalatori ne agevolano l'individuazione a distanza.
Ogni naspo è corredato da una tubazione semirigida lunga 20 m, realizzata a regola d'arte.

Rete di tubazioni
L'impianto idrico antincendio è costituito da una rete di tubazioni, con montante disposta in un cavedio per il transito della montante stessa che va dal piano interrato dove è installato il gruppo pompe al primo piano fuori terra.
Dalla montante, in corrispondenza di ogni piano, è derivato, con tubazione di diametro interno non inferiore a DN25 mm, un attacco per Naspi.
La rete di tubazioni è indipendente da quella dei servizi sanitari.
La rete è di tipo a pettine.
Numero montanti = 1
Tipo montante = Incassata

Alimentazione
Sono predisposti n. 2 serbatoi di accumulo, opportunamente dimensionati.
L'impianto idrico antincendio è alimentato da n. 2 elettropompe, la quale ha alimentazione elettrica da linea preferenziale esterna indipendente dalle altre utenze elettriche e dal quadro elettrico generale.

Caratteristiche idrauliche: (viene applicata la normativa UNI 10779)
L'impianto idrico antincendio progettato, installato e collaudato applicando la norma tecnica UNI 10779 ed in relazione a Livello di rischio : Area di livello 1
N. naspi installati = 3

- alimentazione in grado di alimentare in ogni momento contemporaneamente tutti i naspi;
- portata per ognuno non inferiore a 35 l/min;
- pressione non inferiore a 2 bar in fase di scarica.
- alimentazione con autonomia non inferiore a 30 min.

Calcolo volume riserva idrica
Area di livello 1 (area di rischio definita da UNI 10779)
N. idranti = 3 (numero di idranti massimi da considerare contemporaneamente in funzione)
Volume riserva idrica MINIMA = (3 * 35 * 30) / 1000 = 3.15 m³
Volume riserva idrica PRESENTE = 4.00 m³
L'impianto mantenuto costantemente in pressione è munito di attacco UNI 70, per il collegamento dei mezzi dei Vigili del fuoco, il quale è installato all'esterno in posizione ben visibile e facilmente accessibile ai mezzi di soccorso e precisamente, sotto la griglia di areazione dell'intercapedine dove sono installati i serbatoi che costituiscono la riserva idrica.

CALCOLO RETE IDRICA ANTINCENDIO

COMPOSIZIONE E COMPONENTI DELL'IMPIANTO

La rete di idranti comprenderà i seguenti componenti principali:

- alimentazione idrica;
- rete di tubazioni fisse, ad pettine, permanentemente in pressione, ad uso esclusivo antincendio;
- n° 1 attacchi di mandata per autopompa;
- valvole di intercettazione;
- Naspi.

Tutti i componenti sono costruiti, collaudati e installati in conformità alla specifica normativa vigente, con una pressione nominale relativa sempre superiore a quella massima che il sistema può raggiungere in ogni circostanza e comunque non minore di 1.2 MPa (12 bar).

VALVOLE DI INTERCETTAZIONE
Le valvole di intercettazione, qualunque esse siano, sono di tipo indicante la posizione di apertura/chiusura e conformi alle UNI EN 1074 ove applicabile.

TERMINALI UTILIZZATI
Naspi
I Naspi saranno conformi alla UNI EN 671-1. Essi sono apposti all'interno di una cassetta, ciascuna completa di rubinetto DN 25, lancia a getto regolabile con ugello da 8, tubazione semirigida da 20 m, completa ovviamente di relativi raccordi.

TUBAZIONI PER IDRANTI E NASPI
Le tubazioni semirigide antincendio sono conformi alla **UNI EN 694**.

ATTACCHI DI MANDATA PER AUTOPOMPA
Ogni attacco per autopompa comprenderà i seguenti elementi:

- uno o più attacchi di immissione conformi alla specifica normativa di riferimento, con diametro non inferiore a DN 70, dotati di attacchi a vite con girello UNI 804 e protetti contro l'ingresso di corpi estranei nel sistema; nel caso di due o più attacchi saranno previste valvole di sezionamento per ogni attacco;
- valvola di intercettazione, aperta, che consenta l'intervento sui componenti senza svuotare l'impianto;
- valvola di non ritorno atto ad evitare fuoriuscita d'acqua dall'impianto in pressione;
- valvola di sicurezza tarata a 12 bar, per sfogare l'eventuale sovra-pressione dell'autopompa.

Esso sarà accessibile dalle autopompe in modo agevole e sicuro, anche durante l'incendio: nel caso fosse necessario installarli sottosuolo, il pozzetto sarà apribile senza difficoltà ed il collegamento agevole; inoltre sarà protetto da urti o altri danni meccanici e dal gelo e ancorato al suolo o ai fabbricati.
L'attacco sarà contrassegnato in modo da permettere l'immediata individuazione dell'impianto che alimenta e sarà segnalato mediante cartelli o iscrizioni riportanti la seguente targa:

ATTACCO DI MANDATA PER AUTOMPOMPA
Pressione massima 1.2 MPa
RETE ___________________________

INSTALLAZIONE

TUBAZIONI
Le tubazioni sono installate tenendo conto dell'affidabilità che il sistema deve offrire in qualunque condizione, anche in caso di manutenzione e in modo da non risultare esposte a danneggiamenti per urti meccanici.

Ancoraggio
Le tubazioni fuori terra sono ancorate alle strutture dei fabbricati a mezzo di adeguati sostegni.

Alloggiamento delle tubazioni fuori terra
Le tubazioni fuori terra sono installate in modo da essere sempre accessibili per interventi di manutenzione. In generale esse non attraverseranno aree con carico di incendio superiore a 100 MJ/m2 che non siano protette dalla rete idranti stessa.

Attraversamento di strutture verticali e orizzontali
Nell'attraversamento di strutture verticali e orizzontali, quali pareti o solai, sono previste le necessarie precauzioni atte ad evitare la deformazione delle tubazioni o il danneggiamento degli elementi costruttivi derivanti da dilatazioni o da cedimenti strutturali.

SOSTEGNI
Il tipo il materiale ed il sistema di posa dei sostegni delle tubazioni sono tali da assicurare la stabilità dell'impianto nelle più severe condizioni di esercizio ragionevolmente prevedibili. In particolare:

- i sostegni sono in grado di assorbire gli sforzi assiali e trasversali in fase di erogazione;
- il materiale utilizzato per qualunque componente del sostegno è non combustibile;
- i collari sono chiusi attorno ai tubi;
- non sono utilizzati sostegni aperti (come ganci a uncino o simili);
- non sono utilizzati sostegni ancorati tramite graffe elastiche;
- non sono utilizzati sostegni saldati direttamente alle tubazioni ne avvitati ai relativi raccordi.

Posizionamento
Ciascun tronco di tubazione è supportato da un sostegno, ad eccezione dei tratti di lunghezza minore di 0.6 m, dei montanti e delle discese di lunghezza minore a 1 m per i quali non sono richiesti sostegni specifici. In generale, a garanzia della stabilità del sistema, la distanza tra due sostegni non è maggiore di 4 m per tubazioni di dimensioni minori a DN 65.

Dimensionamento
Le dimensioni dei sostegni sono appropriate e rispetteranno i valori minimi indicati dal prospetto 4 della **UNI 10779**.

DN	Minima sezione netta mm^2	Spessore minimo mm	Dimensioni barre filettate mm
Fino a 50	15	2.5	M 8
50 – 100	25	2.5	M 10
100 – 150	35	2.5	M 12
150 – 200	65	2.5	M 16
200 - 250	75	2.5	M 20

TERMINALI
Per la protezione interna, ogni terminale è posizionato in modo che ogni parte dell'attività sia raggiungibile con il getto d'acqua di almeno uno di essi. Essi sono ben visibili e facilmente raggiungibili. In generale:

1. ogni apparecchio non proteggerà più di 1000 mq;
2. ogni punto protetto disterà al massimo 30 m dai naspi;

SEGNALAZIONI
Ogni componente della rete è adeguatamente segnalato, secondo le normative vigenti.

PROGETTAZIONE DELL'IMPIANTO

La misurazione e la natura del carico di incendio, l'estensione delle zone da proteggere, la probabile velocità di propagazione e sviluppo dell'incendio, il tipo e la capacità dell'alimentazione disponibile e la presenza di una rete idrica pubblica predisposta per il servizio antincendio sono i fattori di cui si è tenuto conto nella progettazione della rete di idranti.

DIMENSIONAMENTO DELLA RETE IDRICA

Il calcolo idraulico della rete di tubazioni consente di dimensionare ogni tratto di tubazione in base alle perdite di carico distribuite e localizzate che si hanno in quel tratto. Esso è stato eseguito sulla base dei dati geometrici (lunghezze dei tratti della rete, dislivelli geodetici, diametri nominali delle tubazioni), portando alla determinazione di tutte le caratteristiche idrauliche dei tratti (portata, perdite distribuite e concentrate) e quindi della prevalenza e della portata totali necessari della potenza minima della pompa da installare a monte rete.

E' stata inoltre eseguita la verifica della velocità massima raggiunta dall'acqua in tutti i tratti della rete; in particolare è stato verificato che essa non superi in nessun tratto il valore di 10.00 m/sec.

Perdite di Carico Distribuite

Le perdite di tipo distribuito sono state valutate secondo la seguente formula di Hazen-Williams:

$$H_d = \frac{60500000 \times L \times Q^{1.85}}{C^{1.85} \times D^{4.87}}$$

dove:

60500000 = coefficiente di Hazen - Williams secondo il sistema S.I. (con pressione in MPa)

H_d = perdite distribuite [bar]

Q = portata nel tratto [l/min]

L = lunghezza geometrica del tratto [m]

D = diametro della condotta [mm]

C = coefficiente di scabrezza

Descrizione	C (Nuovo)	C (Usato)
AM0-ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Media	120	84

Perdite di Carico Concentrate

Le perdite di carico concentrate sono dovute ai raccordi, curve, pezzi a T e raccordi a croce, attraverso i quali la direzione del flusso subisce una variazione di 45° o maggiore (escluse le curve ed i pezzi a T sui quali sono direttamente montati gli erogatori);

Esse sono state trasformate in "lunghezza di tubazione equivalente" come specificato nella norma UNI 10779 ed aggiunte alla lunghezza reale della tubazione di uguale diametro e natura. Nella determinazione delle perdite di carico localizzate si è tenuto conto che:

- quando il flusso attraversa un Ti e un raccordo a croce senza cambio di direzione, le relative perdite di carico possono essere trascurate;
- quando il flusso attraversa un Ti e un raccordo a croce in cui, senza cambio di direzione, si ha una riduzione della sezione di passaggio, è stata presa in considerazione la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione di uscita (la minore) del raccordo medesimo;
- quando il flusso subisce un cambio di direzione (curva, Ti o raccordo a croce), è stata presa in considerazione la "lunghezza equivalente" relativa alla sezione d'uscita.

Per il calcolo viene impostata la prevalenza residua minima da assicurare ad ogni singolo terminale. In funzione della portata minima indicata dalle norme, poi si procede alla corretta scelta del coefficiente di efflusso, compatibilmente a quelli in commercio e indicati dai costruttori secondo norme CEE. Il calcolo idraulico ci porterà quindi ad avere, per ogni terminale considerato attivo, e in funzione del K impostato, la pressione reale e, conseguentemente, la relativa portata reale.

A tal proposito, non è superfluo specificare che, nel calcolo che viene di seguito riportato, sono stati considerati esclusivamente quei terminali che, secondo norma, nel loro funzionamento simultaneo dovranno garantire al bocchello sfavorito le condizioni idrauliche minime appena citate.

DATI DI CALCOLO DELLA RETE

Per l'individuazione degli elementi della rete si è proceduto alla numerazione dei nodi e dei lati dei tratti.
La rete ha sviluppo a pettine.

Le tubazioni utilizzate per la costruzione della rete antincendio sono:

Sigla	Descrizione	C (Nuovo)	C (Usato)
AM0	ACCIAIO non legato UNI EN 10255 Serie Media	120	84

Numero Tratto Rete	Nodi	Lunghezza [m]	Tipo Materiale Tubi	Dislivello [m]
1A	1A-2A	2.20	AM0	2.00
2A	2A-3A	3.00	AM0	0.00
3A	3A-4A	0.50	AM0	0.50
4A	3A-5A	6.50	AM0	1.00
5A	2A-6A	2.00	AM0	0.00
6A	6A-7A	6.00	AM0	2.00
7A	6A-8A	4.00	AM0	0.00
8A	8A-9A	10.50	AM0	6.50

Nella rete sono stati inseriti i seguenti terminali, di cui si riportano in dettaglio le relative caratteristiche:

Nodo Terminale	Tipo Terminale	Attivo	Quota Nodo [m]	Portata Richiesta [l/min]	Prevalenza Minima [bar]	K [bar]
5A	Naspo	Si	1.00	39.60	2.00	28.00
7A	Naspo	Si	4.00	39.60	2.00	28.00
9A	Naspo	Si	8.50	39.60	2.00	28.00

Di questi sono stati considerati attivi ai fini del calcolo i seguenti terminali. Si ricorda che, applicando la norma, ad ogni terminale è stato considerata una perdita concentrata di 0.3 bar (30 KPa) all'attacco:

Nodo	Tipo Erogatore	K [bar]	Lunghezza Manichetta [m]	Diametro Bocchello [mm]	Perdita Carico Aggiuntiva [bar]
5A	Naspo	28.00	20.00	8.00	0.25
7A	Naspo	28.00	20.00	8.00	0.22
9A	Naspo	28.00	20.00	8.00	0.18

Sono stati considerati anche i pezzi speciali inseriti in ciascun ramo della rete così come il dislivello geodetico che esiste tra la rete stessa. La seguente tabella mostra la tipologia e il numero dei pezzi speciali inseriti in rete, che generano perdite di carico concentrate:

A = Curve a 45°
B = Curve a 90°
C = Curve larghe a 90°
D = Pezzi a T o Croce
E = Saracinesche
F = Valvole di non ritorno
G = Valvole a farfalla

#	Pezzi speciali	L Eq. [m]	#	Pezzi speciali	L Eq. [m]	#	Pezzi speciali	L Eq. [m]
1A	B	1.20	**2A**	B, D	2.70	**3A**		0.00
4A	2*B, D	3.60	**5A**	D	3.00	**6A**	2*B, D	3.60
7A		0.00	**8A**	3*B	1.80			

RISULTATI DI CALCOLO

E' stato effettuato il calcolo con i dati del paragrafo precedente, nell'ipotesi di limitazione della velocità dell'acqua nei tubi al valore massimo di 10.00 m/sec. Sono stati ottenuti i seguenti risultati:

Portata Impianto : **130.51 l/min**

Pressione Impianto: **3.15 bar**

Dati Idraulici Tubazioni

Numero Tratto	Nodi	Mat.	Stato	Lung [m]	L Eq. [m]	DN [mm - inch]	Diam. Interno [mm]	Press NI [bar]	Press NF [bar]	Dislivello [m]	Hd [bar]	Hc [bar]	H Disl [bar]	Portata [l/min]	Velocità [m/sec]
1A	1A-2A	AM0	Nuovo	2.20	1.20	65 mm [2 1/2"]	68.90	3.15	2.95	2.00	0.00	0.00	0.20	130.51	0.58
2A	2A-3A	AM0	Nuovo	3.00	2.70	65 mm [2 1/2"]	68.90	2.95	2.95	0.00	0.00	0.00	0.00	46.64	0.21
4A	3A-5A	AM0	Nuovo	6.50	3.60	32 mm [1 1/4"]	36.00	2.95	2.78	-1.00	0.02	0.01	-0.10	46.64	0.76
5A	2A-6A	AM0	Nuovo	2.00	3.00	50 mm [2"]	53.10	2.95	2.95	0.00	0.00	0.00	0.00	83.86	0.63
6A	6A-7A	AM0	Nuovo	6.00	3.60	32 mm [1 1/4"]	36.00	2.95	2.50	2.00	0.02	0.01	0.20	44.26	0.72
7A	6A-8A	AM0	Nuovo	4.00	0.00	50 mm [2"]	53.10	2.95	2.92	0.00	0.03	0.00	0.00	39.60	1.13
8A	8A-9A	AM0	Nuovo	10.50	1.80	32 mm [1 1/4"]	36.00	2.92	2.00	6.50	0.08	0.01	0.64	39.60	1.13

Dati Idranti attivi:

N° Terminale	Tipo	K [bar]	Portata reale [l/min]	Prevalenza Reale [bar]
5A	Naspo	28.00	46.64	2.78
7A	Naspo	28.00	44.26	2.50
9A	Naspo	28.00	39.60	2.00

Dati Nodi:

#	Tipo	Quota [m]	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]	#	Tipo	Quota [m]	Press. Effettiva [bar]	Portata reale [l/min]
1A	Pompa	0.00	3.15	130.51	**2A**	Nodo	2.00	2.95	130.51
3A	Nodo	2.00	2.95	46.64	**6A**	Nodo	2.00	2.95	83.86
8A	Nodo	2.00	2.92	39.60					

RIASSUNTO DIAMETRI:

Numero Tratto	DN/DE	Diam. Interno [mm]	Numero Tratto	DN/DE	Diam. Interno [mm]	Numero Tratto	DN/DE	Diam. Interno [mm]	Numero Tratto	DN/DE	Diam. Interno [mm]
1A	65 mm [2 1/2"]	68.90	**2A**	65 mm [2 1/2"]	68.90	**3A**	65 mm [2 1/2"]	68.90	**4A**	32 mm [1 1/4"]	36.00
5A	50 mm [2"]	53.10	**6A**	32 mm [1 1/4"]	36.00	**7A**	50 mm [2"]	53.10	**8A**	32 mm [1 1/4"]	36.00

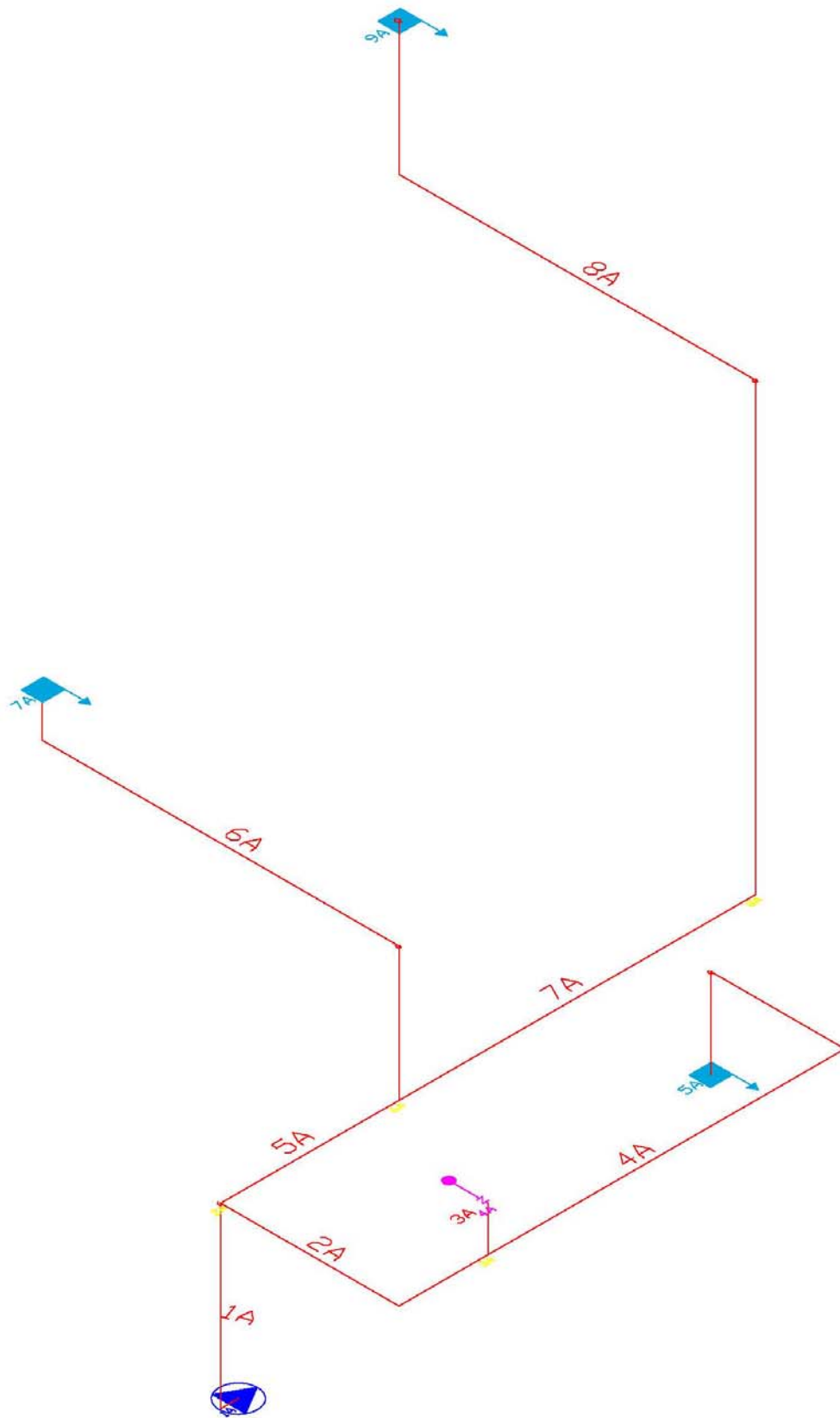
Dato il valore di portata massima richiesta dall'impianto, la riserva idrica necessaria a garantire una durata di funzionamento di **30.00 min** è **4.00 m³.**

ALIMENTAZIONI

L'alimentazione idrica è assicurata da un gruppo di pompaggio. Sono garantite le prestazioni minime di pressione e portata per qualunque area di calcolo, considerando anche un valore di pressione **superiore di 0.5 bar (50 KPa)** rispetto al valore di pressione più alto, qui indicato (al netto dei 0.5 bar):

Portata = **130.51 l/min**
Pressione = **3.15 bar**

E' stato prescelto il seguente gruppo di pompaggio:
Marca: GRUNDFOS,
Modello:
POMPA 1 - TIPO CR5-8 A-A-A-E HQQE - PORTATA 5, 8 MC/H - PREVALENZA 53,5-37.3 M;
POMPA 2 - TIPO CR3-15 A-A-A-E HQQE - PORTATA 3 MC/H - PREVALENZA 98.2-75.3 M;
Tipo: Elettropompa di potenza ciascuna 1.10 kW

SCHEMA RETE ANTINCENDIO

INSTALLAZIONE DEL GRUPPO DI POMPAGGIO
Il gruppo di pompaggio, fisso ad avviamento automatico è collegata ad un serbatoio di accumulo, in posizione sottobattente. Almeno due terzi della capacità effettiva del serbatoio di aspirazione è al di sopra del livello dell'asse della pompa e, comunque, l'asse della pompa non è a più di due metri al di sopra del livello minimo dell'acqua nel serbatoio. Il livello minimo dell'acqua nella riserva è di circa 0,5 m per evitare che la pompa entri in contatto con le impurità e i fanghi che si formeranno sul fondo della riserva.
La condotta di mandata di ciascuna pompa è direttamente collegata al collettore di alimentazione dell'impianto e corredata nell'ordine di:

- un manometro tra la bocca di mandata della pompa e la valvola di non-ritorno;
- una valvola di non-ritorno posta nelle immediate vicinanze della pompa, con a monte il relativo rubinetto di prova;
- un tubo di prova con relativa valvola di prova e misuratore di portata con scarica a vista; saranno inoltre previsti degli attacchi per verificare la taratura dell'apparecchio tramite un misuratore portatile;
- un collegamento al dispositivo di avviamento automatico della pompa ;
- una valvola di intercettazione.

Le pompe sonno ad avviamento automatico e funzioneranno in continuo finché saranno arrestate manualmente. Sono previsti dispositivi per il mantenimento di una circolazione continua d'acqua attraverso la/le pompe per evitarne il surriscaldamento quando il funzionamento è a mandata chiusa.

AVVIAMENTO DELLA POMPA e PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO
Sono installati due pressostati per ciascuna pompa, in modo tale che l'attivazione di uno dei due azionerà la pompa. Dovranno essere installati dispositivi, per ciascun pressostato, per avviamento manuale di ogni pompa mediante simulazione di una caduta di pressione nel collettore di alimentazione dell'impianto.
La prima pompa si avvierà automaticamente quando la pressione nella condotta principale scende ad un valore non inferiore all'80% della pressione a mandata chiusa, l'altra si avvierà prima che la pressione scenda ad un valore non inferiore al 60%. Una volta che la pompa è avviata continuerà a funzionare fino a quando sarà fermata manualmente.
Ogni caduta di pressione, tale da provocare avviamento di una o più pompe, azionerà contemporaneamente un segnale di allarme acustico e luminoso in locale permanentemente controllato; l'avviamento della pompa non provocherà la tacitazione del segnale; l'alimentazione elettrica di tale dispositivo di allarme sarà indipendente da quella delle elettropompe e dalle batterie di accumulatori utilizzate per avviamento delle eventuali motopompe di alimentazione dell'impianto.

MOTORI
I motori del gruppo di pompaggio sono esclusivamente di tipo elettrico. Il motore elettrico avrà alimentazione elettrica disponibile in ogni tempo e con quella al quadro di controllo esclusivamente dedicata al gruppo di pompaggio e separata da tutti gli altri collegamenti. L'alimentazione per il quadro di controllo della pompa è presa a monte dell'interruttore generale dell'alimentazione, altrimenti mediante il collegamento all'interruttore generale. I fusibili del quadro di controllo della pompa saranno ad alta capacità di rottura e tutti i cavi protetti contro il fuoco e i danni meccanici con tratti singoli privi di giunzioni.

SEGNALAZIONI
Accanto alla pompa sarà visibile una scheda dati dell'installatore, con le seguenti informazioni:

a) scheda dati del fornitore della pompa;
b) una tabella che elenca i seguenti dati tecnici:

1. la curva della prevalenza generata;
2. la curva della potenza assorbita;
3. la curva dell'altezza netta assoluta di carico all'aspirazione (NPSH);
4. l'indicazione della potenza disponibile per ogni motore
5. la curva caratteristica pressione/portata del gruppo di pompaggio installato, al manometro "C" della valvola di controllo, in condizioni di livello normale e minimo "X" dell'acqua, e al manometro di uscita della pompa nella condizione di livello normale di acqua;

c) una copia del grafico caratteristico dell'installazione (impianto e pompa);
d) la perdita di pressione, alla portata Qmax., tra la mandata della pompa e la stazione di controllo idraulicamente più sfavorita.

Inoltre, ogni interruttore installato sulla linea di alimentazione dedicata alla pompa antincendio sarà etichettato come segue, con lettere bianche su sfondo rosso alte almeno 10 mm:

ALIMENTAZIONE DEL MOTORE DELLA POMPA ANTINCENDIO
NON APRIRE IN CASO DI INCENDIO

In ogni caso la documentazione aggiornata, come i disegni di installazione, gli schemi dell'alimentazione principale e del trasformatore, dei collegamenti per l'alimentazione del pannello di controllo della pompa nonché del motore, dei circuiti di controllo degli allarmi e segnali, deve essere tenuta a disposizione nel locale della stazione di controllo o nella stazione di pompaggio.

IMPIANTO DI RIVELAZIONE, SEGNALAZIONE E ALLARME

Tutte le zone dell'attività commerciale sono protette da impianto fisso di rivelazione e segnalazione automatica degli incendi, progettato, installato, collaudato e gestito secondo le norme di buona tecnica vigenti, in grado di rilevare e segnalare a distanza un principio di incendio. L'impianto è corredato di segnalatori del tipo a pulsante manuale opportunamente distribuiti ed ubicati in prossimità delle uscite.

Caratteristiche
La segnalazione di allarme proveniente da uno qualsiasi dei rivelatori o pulsanti sarà in grado determinare una segnalazione ottica ed acustica di allarme di incendio presso un luogo presidiato durante le ore di attività. L'impianto di rivelazione è in grado di consentire l'attivazione automatica delle seguenti operazioni:

- attivazione del sistema di controllo fumi.

Il funzionamento del sistema di allarme è garantito anche in assenza di alimentazione elettrica principale, per un tempo non inferiore a 60 minuti.

Sistema di diffusione sonora
L'attività commerciale è provvista di un sistema di diffusione sonora in grado di diffondere avvisi e segnali di allarme allo scopo di dare avvio alle procedure di emergenza nonché alle connesse operazioni di evacuazione.
Le procedure di diffusione dei segnali di allarme sono opportunamente regolamentate nel piano di emergenza.

SEGNALETICA DI SICUREZZA

È installata la segnaletica di sicurezza, espressamente finalizzata alla sicurezza antincendio, conforme al decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, che indica:

- le uscite di sicurezza e i relativi percorsi d'esodo;
- l'ubicazione dei mezzi fissi e portatili di estinzione incendi;
- i divieti di fumare ed uso di fiamme libere;
- il divieto di utilizzare gli ascensori in caso di incendio;
- i pulsanti di sgancio dell'alimentazione elettrica;
- i pulsanti di allarme.

Le uscite di sicurezza ed i percorsi di esodo sono evidenziati da segnaletica di tipo luminoso mantenuta sempre accesa durante l'esercizio dell'attività, alimentata sia da rete normale che da alimentazione di sicurezza.

Elenco segnali:

SEGNALETICA UTILIZZATA

GESTIONE DELLA SICUREZZA

Generalità

Ai sensi del D. Lgs. N. 81/08, di seguito si riportano le misure di prevenzione e protezione da attuare durante la gestione dell'attività.

1. Mantenere i percorsi di sfollamento liberi da ostacoli, arredi e/o materiali per non diminuire la larghezza utile degli stessi e mantenere tutte le vie d'uscita esistenti sempre disponibili all'impiego, in caso di emergenza;
2. Controllare che la segnaletica di sicurezza indicante i percorsi e le uscite di emergenza risulti sempre visibile;
3. Sarà controllato il sistema delle vie di esodo, il corretto funzionamento dei serramenti delle porte, nonché il funzionamento dei principali impianti e l'esistenza delle segnalazioni di sicurezza;
4. I dispositivi antincendio saranno mantenuti in efficienza e saranno effettuate prove periodiche con cadenza non superiore a 6 mesi;
5. Sarà garantita l'efficienza degli impianti elettrici di sicurezza, quali l'illuminazione di emergenza e l'impianto di allarme incendio, in conformità a quanto stabilito dalle normative vigenti;
6. Sarà garantita l'efficienza degli impianti termici e saranno effettuati controlli con cadenza non superiore a 6 mesi;

7. Sarà garantita la manutenzione e l'efficienza delle strutture fisse e mobili di estinzione presenti nell'edificio e saranno effettuati controlli con cadenza non superiore a 6 mesi;
8. Nel caso di lavori di manutenzione saranno adottati specifici ed opportuni provvedimenti di sicurezza;
9. Sarà fatto osservare il divieto di fumare;
10. Nell'area deposito, il materiale sarà disposto in modo da garantire un'agevole ispezionabilità dei luoghi.

Chiamata dei servizi di soccorso
I servizi di soccorso saranno avvertiti a mezzo rete telefonica. Nel locale ufficio sarà installato un apparecchio telefonico; in prossimità dello stesso, sarà installato l'elenco dei numeri di soccorso.

Informazione e formazione del personale
Il personale addetto alla struttura, sarà adeguatamente informato e formato sui rischi connessi all'attività, affinché sia in grado di usare correttamente i mezzi disponibili per le operazione di primo intervento, di azionare il sistema di allarme e di chiamata di soccorso.
Nell'ambito dello stesso personale, sarà individuata almeno n. 1 persona che formerà la squadra di pronto intervento, che provvederà in caso di incendio, ai compiti sotto elencati:

1. Mettere in atto le misure necessarie per limitare i danni alle persone e alle cose;
2. Collaborare all'esodo delle persone eventualmente presenti;
3. Controllare che le vie di uscita siano sgombre, agibili e prive di ostacoli,
4. Aiutare nell'evacuazione le persone con ridotte capacità motorie,

Istruzioni di sicurezza
Sarà installata un'adeguata segnaletica di sicurezza per consentire, in particolare, l'individuazione delle vie di uscita, dei servizi di supporto, dei mezzi ed impianti antincendio.
Appositi cartelli indicheranno le prime misure di pronto soccorso.
Lungo le vie di uscita saranno disposte, a vista planimetrie indicanti:

- Posizione ed orientamento;
- Ubicazione dei servizi;
- Indicazione delle vie di esodo da seguire per raggiungere le uscite;
- Mezzi ed impianti di estinzione disponibili;
- Dispositivi di arresto degli impianti di distribuzione dell'elettricità;
- Area di sfollamento;
- Vari ambienti di pertinenza, con indicazione delle destinazione d'uso.

Piano di sicurezza antincendio
Quanto descritto nei precedenti paragrafi e comunque tutti gli accorgimenti che saranno adottati per una corretta gestione della sicurezza, saranno pianificati in un apposito documento di sicurezza .

Registro della sicurezza
Tutti i controlli e gli interventi di manutenzione eseguiti sugli impianti e sulle attrezzature antincendio, saranno annotati in un apposito registro, così come saranno riportate le date dell'addestramento antincendio fornito al personale.
Sarà all'uopo, designato il personale incaricato della tenuta ed aggiornamento del citato registro.

ELENCO ELABORATI

Tav. 0 RELAZIONE TECNICA ANTINCENDIO
Tav. 1 PLANIMETRIA RIVELATORI DI FUMO – EVACUAZIONE – DIFFUSIONE SONORA
Tav. 2 PLANIMETRIA RETE ANTINCENDIO – EVACUAZIONE DEI FUMI
Tav. 3 PLANIMETRIA SEZIONE E PROSPETTI

Bari, …………………………….

Il Tecnico
Ing. Michele Desiati